Sharebot Next Generation
manuale d'uso



Versione del 27/03/2015 numero 1.4

Attenzione – estrusore

Il sistema di fusione ed estrusione del filamento termoplastico richiede la presenza di una testina riscaldata fino a temperature di 250° gradi e più. Il contatto, anche per un tempo molto limitato, con la parte riscaldata provoca ustioni. Evitate quindi di mettere le mani o altre parti del corpo nell'area di stampa durante le operazioni di stampa e per i minuti successivi al termine del processo. La temperatura corrente dell'estrusore è indicata sullo schermo LCD.

Attenzione – Piatto riscaldato

Tutto il piatto di stampa è in metallo, con l'aggiunta di una lastra di vetro. Al di sotto del piano di stampa è collocato un piano riscaldato. Questo dispositivo viene riscaldato elettronicamente e serve a portare alla temperatura desiderata l'intero piatto di stampa, compresa la lastra di vetro fissata con le mollette. La temperatura viene misurata direttamente sul piatto riscaldante e quindi la temperature della lastra di vetro sarà inferiore a quella indicata per diversi minuti dall'avvio del riscaldamento, ma allo stesso modo potrà essere più calda di quanto indicato sul display per diversi minuti dopo il termine della stampa per il fenomeno dell'inerzia termina.

Se avete il piatto riscaldato ricordate che può essere impostato in casi particolari per temperature di 90-110° gradi, mentre la temperatura consigliata per le stampe è solitamente di 60-70° gradi. A queste temperature il contatto involontario non produce danni o ustioni se si ritrae immediatamente la parte entrata in contatto, mentre a temperature più elevate si riduce molto il tempo necessario a creare ustioni. Vi raccomandiamo quindi cautela, controllate sempre la temperatura indicata sul display prima di avviare manovre come il distacco del pezzo stampato o la rimozione della lastra in vetro dal piatto di stampa.

Sharebot Next Generation
manuale d'uso

Indice generale

Politiche di assistenza

In caso di problemi nell'utilizzo delle nostre stampanti, la procedura da seguire è la seguente:

- Verificare il manuale e le guide presenti sul sito web;
- Contattare l'eventuale rivenditore da cui è stata acquistata la macchina
- Contattare il supporto tecnico compilando il form nella sezione supporto del nostro sito, ricordandosi di riempire tutti i campi. I nostri tecnici vi ricontatteranno entro 3 giorni lavorativi.

Nel caso si dovesse far rientrare in azienda la vostra stampante per una riparazione il supporto tecnico vi assegnerà un numero di pratica di rientro (RMA) e fornirà tutte le informazioni aggiuntive necessarie.

Attenzione l'imballo deve essere quello originale pena decadenza della garanzia.

Consulta questo video per vedere come imballare la stampante per l'assistenza.

Al ricevimento i nostri tecnici valuteranno se il problema deriva da un malfunzionamento, in questo caso la riparazione verrà effettuata in garanzia gratuitamente, oppure da un uso improprio o dall'utilizzo di materiali non da noi certificati, in quest'ultimo caso provvederemo a fornirvi un preventivo per richiedere il vostro consenso alla riparazione. Per le stampanti fuori garanzia potrà essere richiesto un costo per il preventivo di ispezione.

La risoluzione dei problemi è un'attività molto importante per noi e per poterla mettere a frutto è necessario condividere le esperienze, le soluzioni e i problemi per questo vi preghiamo di privilegiare l'utilizzo del forum che permetterà anche ad altri utenti di beneficiare dei nostri e vostri sforzi. Ogni mese valuteremo chi ha dato il miglior suggerimento o, segnalato un problema con la sua soluzione, noi lo premieremo con una sorpresa! Visita il nostro sito per maggiori informazioni.

Nel caso foste interessati a programmi di assistenza personalizzati vi preghiamo contattarci info@sharebot.it

Caratteristiche tecniche

Tecnologia di stampa: **Fused Filament Fabrication**
Volume di stampa mono estrusore: **250 x 200 x 200 mm +/- 5mm**
Volume di stampa bi-estrusore: (uso mono estrusore): **210 x 200 x 200 mm +/- 5mm**
Volume di stampa bi-estrusore (uso bi-estrusore): **180 x 200 x 200 +/- 5mm**

Risoluzione di posizionamento teorica X e Y: **0,06mm**
Risoluzione di posizionamento Z: **0,0025mm**

Diametro foro di estrusione: **0,35mm**
Diametro filamento da estrudere: **1,75mm**

Temperature ottimali di estrusione **PLA: 200-230°**
Temperature ottimali di estrusione **ABS: 220-250°**

Filamenti di stampa testati e supportati: **ABS, ABS Plus, PLA, Nylon, Poliuretano Termoplastico (TPU), Polistirene, Cristal Flex, PLA Sand, PLA Flex, PLA Thermosense, PET**

Filamenti di stampa consigliati: **PLA**
Temperatura massima del piatto di stampa: **90°**

Dimensioni esterne: **450 x 450 x 500 mm**
Peso **14kg**
Consumo: **250 watt**

Scheda elettronica compatibile Arduino Mega 2560 con Firmware Open Source Marlin
https://github.com/Sharebot3D/Marlin

Schermo LCD da 20 x 4 con navigazione menù ad encoder
Presetting valori di stampa per PLA e ABS
Blocco estrusore con regolazione pressione su filamento
Doppio estrusore scarrellabile

1 - Operazioni preliminari

Anatomia di Sharebot NG

La vostra stampante professionale 3D Sharebot Next Generation e una macchina di precisione, progettata, sviluppata e assemblata in Italia da personate qualificato Prima di lasciare la fabbrica e stata sottoposta ad un controllo di qualità e ad un collaudo che ne garantisce il funzionamento. Prima di metterla in funzione e importante imparare la terminologia utilizzata in questa manuale e riconoscere le varie parti che compongono una Sharebot NG

1 Carrello asse Z
2 Piano di stampa in vetro
3 Mollette di fissaggio piatto di stampa
4 Viti di regolazione piatto di stampa
5 Pannello LCD

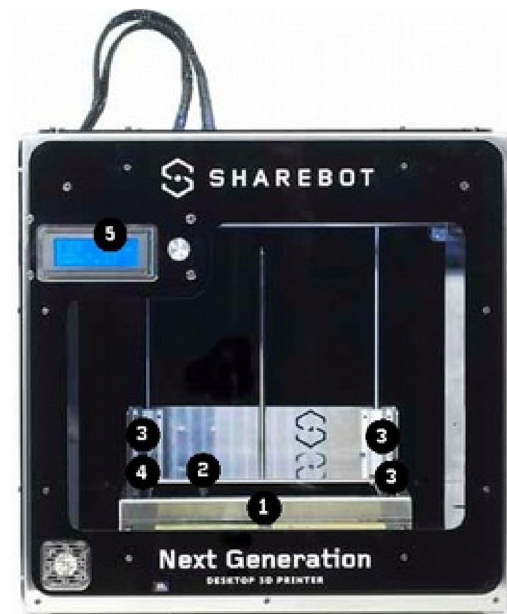
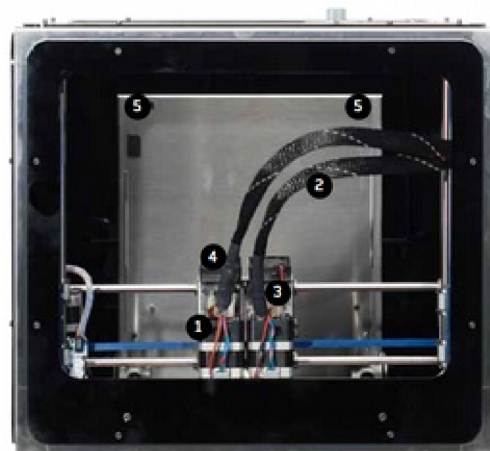


Fig. 1: Sharebot Next Generation

1 Estrusore
2 Cavi dell'estrusore
3 Foro di alimentazione del filo di stampa
4. Ventola di raffreddamento materiale
5 Viti di regolazione piatto di stampa





1 Ingresso SD Card



1 Presa cavo di alimentazione
2 Interruttore di alimentazione
3 Etichetta con Codice Identificativo

Apriamo la confezione

La vostra Sharebot NG e fornita di una serie di accessori che vi permettono di renderla immediatamente operativa; non è presente un software che, essendo open source e in continuo aggiornamento, va scaricato dal sito di Sharebot per avere sempre la versione più recente. In alternativa vi consigliamo l'acquisto di Simplify3D dal nostro sito per sfruttare al meglio le potenzialità di Sharebot NG.
Con cura e senza danneggiare la confezione estraete le varie parti e gli elementi che fissano la stampante all'interno del cartone quindi, afferrandola per la cornice metallica interna, estraetela. NON tirate il cava morbido che parte dal lato sinistro e arriva al blocco estrusore: e un cava elettrico e NON una maniglia. Procedete con il recupero dalla confezione di tutte le parti e controllate che sia presente il materiale qui sotto elencato.
Nota Bene: conservate l'imballo originale per poterla utilizzare in coso di spostamenti o spedizioni.

Nella confezione oltre alla stampante troverete:

1. Porta bobine per Sharebot NG con barra filettata e 4 dadi
2. Cavo alimentazione
3. SD Card con pre caricati alcuni oggetti campione
4. Cava USB per collegamento al computer
5.100g di ABS e 1OOg di PLA
6. Bomboletta di lacca
7. Taglierino
8. Tronchese
9. Foglietto garanzia e manuale d'uso
1D. La nostra lettera di benvenuto
11. Brugola da 2,5
12. Vetro e mollette con una provo di stampa fatta da noi in azienda (solitamente una rana)

Posizionamento della stampante

Per un corretto funzionamento, la stampante deve lavorare in un ambiente pulito e privo di polveri, con una temperatura ambientale compresa tra 5' C e 35' C. Inoltre e preferibile un posizionamento lantana da correnti d'aria o flussi d'aria condizionata. Nella parte posteriore destra si trova l'interruttore di accensione, che deve essere facilmente accessibile; il cavo di alimentazione è l'unica via di separazione della presa dalla rete elettrica; nella parte frontale, in basso a sinistra, si trova la bocchetta di areazione della parte elettronica da cui dipende il corretto raffreddamento dei circuiti: questa deve essere lasciata senza ostruzioni. Ricordate che il filo è solitamente in un rocchetto e che questa va posizionato sull'apposito porta bobine incluso nell'imballo. La sua posizione consigliata e dietro la stampante, appoggiato sui medesimo piano, ma esistono posizioni alternative che dipendono dalla presenza di eventuali pareti o mensole vicine alla macchina. L'importante e che il fila sia facilmente accessibile e che possiate mettere anche più rocchetti sui porta-bobine senza che ci siano intralci o impedimenti al trascinamento del filo da parte dell'estrusore. Per questo motivo la stampante non può essere posizionata su un ripiano che non abbia almeno 35cm di spazio sul lato posteriore o laterale.

Montaggio del porta bobine

Le due fiancate del porta bobine hanno forma triangolare e sono identiche; iniziate con l'avvitare un dado su un lato della barra filettata, lasciando 15mm di filetto e ripetete l'operazione sull'altro late. Ora inserite la barra filettata sulla spalla utilizzando il foro sul vertice del triangolo e fissatela con il dado. Non stringete troppo per non rompere il plexiglass. Inserite la bobina e fissate la seconda spalla. Posizionate il porta bobine dietro o lateralmente alla stampante ricordando che il file si deve svolgere senza ostacoli e nella direzione dell'estrusore.



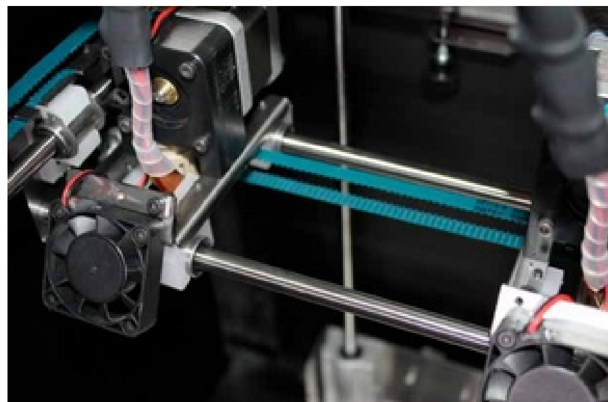
Sblocco dell'estrusore

Per evitare danneggiamenti della stampante durante il trasporto, il blocco dell'estrusore è fissato con delle fascette. Con cura le fascette vanno tagliate e rimosse per consentire all'estrusore di muoversi liberamente. NON alimentate la stampante prima di aver fatto questa operazione altrimenti danneggerete motori e meccanica.
Rimuovete tutto l'imballaggio interne alla macchina.

"Scarrelliamo" il secondo estrusore

Se avete acquistato una NG doppio estrusore, questa operazione è fondamentale per la buona riuscita delle vostre stampe; svitando la vite a brugola presente sulla piastra che collega i due carrelli, possiamo spostare in posizione di parcheggio (tutto a sinistra) il secondo estrusore, che rimarrà ancorato alla spalla sinistra grazie ad un magnete.

Questa operazione è fondamentale per eseguire le operazioni di calibrazione.



2 - Il processo della stampa 3D

Prima di iniziare a stampare con la vostra Sharebot NG è importante capire come si arrivi ad un oggetto finito. Questo vi permette non solo di sapere cosa dovete fare per dare forma e sostanza alle vostre idee, ma vi aiuta ad individuare eventuali limiti e vincoli della tecnologia utilizzata da questa stampante.

In tabella vediamo riassunti i passaggi da effettuare per ottenere una stampa 3D:

Ambiente di lavoro	Operazione	Output
Software CAD comunemente utilizzato	Disegno il mio oggetto	File in formato comunemente utilizzato
Software CAD comunemente utilizzato	Esporto/salvo il file in formato .stl (oppure .obj)	File .stl
Software: Slic3r o Simplify3D	Genero il file di comandi per la stampante 3D	File .gcode
Stampante 3D: Sharebot NG	Seleziono il file e il profilo materiale precaricato	Oggetto stampato

Il modello

Tutto comincia con la creazione o il download di un modello tridimensionale dell'oggetto che si desidera stampare in 3D. La creazione avviene attraverso uno dei tanti programmi di modellazione disponibili come freeware, shareware o software a pagamento. Ne esistono molti e ciascuno di essi ha caratteristiche specifiche. A tal proposito vale la pena notare che si possono avere esigenze di modellazione diverse e questo si riflette nella varietà delle applicazioni. Alcune sono più adatte alla progettazione meccanica, altre alla modellazione artistica, altre a quella architettonica. Ricordate che la modellazione 3D è stata principalmente usata per creare progetti o per fare dei rendering. Nel primo caso il modello è stato pensato per essere realizzato fisicamente e quindi è conforme ad una serie di specifiche e vincoli che permettono al progetto di essere trasformato in qualcosa di reale. Nel secondo, lo scopo è quello di poter creare un'immagine sintetica per determinate esigenze: il modello potrebbe essere quindi impeccabile come visualizzazione ma impossibile da realizzare fisicamente.

Quando scegliete il programma che volete utilizzare per i vostri modelli dovete quindi assicurarvi che sia in grado di realizzare un file adatto alla produzione (specialmente alla stampa 3D) evitando così quei programmi che offrono principalmente caratteristiche di animazione o rendering.

Scaricare da internet

La rete vi offre infiniti modelli 3D già pronti, ma anche in questo caso esistono differenze fra i modelli che si "vedono bene" e quelli che si "stampano bene". Un buon indicatore delle possibilità di stampare il modello è il formato: quello più diffuso per la stampa 3D è STL (i siti che intendono offrire oggetti stampabili usano questo formato). Se non c'è STL è probabile che la destinazione d'uso sia diversa ed il risultato su una stampante 3D non è garantito.



Da modello 3D a file per la stampa

Il vero "segreto" della stampa tridimensionale è la trasformazione dell'oggetto tridimensionale in una sequenza di fettine bidimensionali che, sovrapposte, ricostruiscono l'oggetto. Immaginate una serie di fette di pane: se le sovrapponete ricostruite la pagnotta da cui sono state tagliate.

Nel caso della stampa 3D ogni fettina può essere composta da forme bidimensionali anche non connesse tra loro in quanto è la loro somma a creare l'oggetto finito. Sempre grazie a questa scomposizione, l'oggetto può essere complesso a piacere perché la stampante si limiterà a disegnare con il materiale plastico uno strato dopo l'altro sovrapponendoli; un quadrato o un ghirigoro per la stampante hanno la medesima difficoltà.

Questo lavoro viene svolto dal software di slicing, che partendo dal modello 3D .stl – un reticolo di triangoli nello spazio chiamato *mesh* – lo trasforma nella sequenza di fette secondo una serie di parametri (*slicing appunto*). Perché il processo si concluda correttamente la mesh deve essere chiusa e non avere triangoli che sono orientati in modo errato confondendo il "dentro" ed il "fuori" dell'oggetto. Capita che qualche modello non sia realizzato ad arte: a questo punto o il software che fa lo slicing riesce a riparare la mesh oppure il risultato presenterà degli errori che impediranno la corretta riproduzione dell'oggetto.

Un buon STL, un buon slicing, una buona stampa

Il file STL è la base di partenza per tutto il procedimento, pertanto dal file va rimosso tutto ciò che non si desidera stampare (oggetti nascosti, ecc.). Il disegno 3D deve essere un solido chiuso e non una somma di solidi che si compenetrano o combaciano tra loro. Allo stesso modo il disegno deve essere il più "pulito" e preciso possibile: gli oggetti devono avere un dentro ed un fuori ben definiti in modo tale che i vertici combacino perfettamente tra loro senza lasciare buchi; la maggior parte dei software di disegno 3D vi dà la possibilità di effettuare un'analisi dei bordi per verificare la presenza di errori. Il disegno 3D deve essere orientato in modo tale da avere una faccia adiacente al piano XY del vostro software di disegno: in altre parole, il disegno NON deve "galleggiare nel vuoto" altrimenti la macchina non potrà stamparlo. Nel caso in cui stiate lavorando su un STL scaricato da internet o commissionatovi da un cliente, esistono software gratuiti per la verifica e correzione degli STL come Netfabb.

Le "fettine" da stampare sono salvate in formato un specifico (detto *G-Code*); questo formato non è altro che la serie di istruzioni per lo spostamento dello strumento (in questo caso la testa di estrusione) lungo un percorso sugli assi X, Y e Z.

Ogni fettina contiene gli spostamenti sui due assi, lo spostamento del piano di stampa e i comandi del motore che estrude la plastica fusa per generare uno dopo l'altro gli strati che compongono l'oggetto. Al termine di ogni strato i comandi del file spostano l'asse Z abbassando il piano di stampa di quel tanto che basta per aggiungere il nuovo strato.

Ogni oggetto 3D può essere trasformato con il processo di slicing in una varietà di file G-Code, ciascuno diverso dall'altro perché generati usando parametri di slicing diversi: ad esempio le fettine hanno l'interno pieno, parzialmente vuoto o vuoto, oppure le pareti sono fatte con una, due, tre o più passate. Anche lo spessore di ciascuno strato è uno dei parametri. Un medesimo oggetto può essere stampato pieno, vuoto, con 100 o 200 fettine e più o meno robusto e rigido pur avendo tutte le versioni un aspetto esteriore simile.

Il file di stampa

Il file G-Code, contenendo le istruzioni per lo spostamento delle varie parti meccaniche della stampante secondo parametri e impostazioni specifiche ed ha una limitata compatibilità fra stampanti diverse. Mentre il file STL del modello può essere utilizzato da chiunque abbia una stampante 3D per generare un G-Code di stampa, un file G-Code è sicuramente funzionante per la stampante per cui è stato creato ma potrebbe essere inutilizzabile con altre stampanti. Se non è chiaramente indicata la compatibilità con Sharebot NG non vi consigliamo di provare a stampare i file che trovate in rete perché potrebbero far fare movimenti dannosi alla vostra stampante.

Nel file si trovano anche le temperature del piatto di stampa riscaldato e quelle dell'estrusore, legando il file non solo alla stampante ma anche al materiale da usare. Come vedremo nelle prossime pagine, con il pannello LCD è comunque possibile intervenire su alcuni parametri durante la stampa: Sharebot NG vi offre la possibilità di modificare il file G-Code per adattarlo a materiali diversi senza dover rifare il processo di slicing.

```
; top infill extrusion width = 0.24mm
; first layer extrusion width = 0.42mm

G21 ; set units to millimeters
M190 S60 ; wait for bed temperature to be reached
M99 Y0.5 (X Y Z BACKLASH)
G28 ;Home all axis
T0
M106 S127 ;EXTRUDER FAN ON
G0 Z10
G1 X200 Y200 F3000
M104 S230
M109 S230
G92 E0
G1 E-3 F50
G1 E10 F200
G90 ; use absolute coordinates
G92 E0
M82 ; use absolute distances for extrusion
M106 S255
G1 F4000.000 E-1.00000
G92 E0
G1 Z0.350 F3000.000
G1 X114.790 Y86.280
G1 F4000.000 E1.00000
G1 X115.110 Y85.660 F1920.000 E1.03112
G1 X115.290 Y85.660 E1.04697
G1 X115.860 Y85.110 E1.09365
G1 X116.510 Y84.440 E1.14044
G1 X116.950 Y84.370 E1.17137
G1 X117.430 Y84.130 E1.20299
G1 X118.170 Y83.860 E1.24941
G1 X118.950 Y83.680 E1.29659
G1 X119.210 Y83.640 E1.31209
G1 X119.740 Y83.600 E1.34341
G1 X140.250 Y83.600 E2.55205
G1 X140.780 Y83.640 E2.58338
G1 X141.300 Y83.730 E2.61447
G1 X141.820 Y83.860 E2.64606
G1 X142.320 Y84.030 E2.67718
```

Conservate i file

Come abbiamo visto, il processo si compone delle fasi di modellazione, creazione del file STL, slicing in un file G-Code e stampa. Vi consigliamo di conservare il file del modello 3D nel formato nativo del programma di modellazione, così da mantenere le eventuali primitive che compongono l'oggetto. Allo stesso modo il file STL va conservato per poter fare degli slicing con parametri diversi e infine vi suggeriamo di salvare il G-Code, anche in diverse versioni per lo stesso modello, così da poter ripetere una stampa con caratteristiche specifiche usando il file G-Code di cui già conoscete il risultato finale.

3 - Il pannello LCD

Sharebot NG è una stampante che supporta sia il funzionamento autonomo sia il pilotaggio da un computer (OS X, Windows o Linux). In entrambi i casi il pannello LCD svolge le funzioni sia di consultazione che di modifica.

Modalità informativa

Quando la stampante è accesa, che stia stampando o sia in attesa di un lavoro, presenta sulle 4 righe da 20 caratteri le seguenti informazioni:



La prima riga contiene la temperatura dell'estrusore attuale seguita da quella impostata; se gli estrusori sono due, il primo è a sinistra mentre il secondo è a destra. Quello che viene utilizzato come estrusore principale è quello a destra. La temperatura è in gradi centigradi.

La seconda riga indica a sinistra la temperatura del piatto riscaldato sempre con a sinistra della barra la temperatura corrente e a destra quella impostata; a destra nella seconda riga c'è la posizione attuale del piano di stampa, ovvero dell'asse Z. Il valore è in millimetri, con due decimali indicanti i centesimi di millimetro.

La terza riga ha a sinistra la percentuale di Feed Rate, ovvero di quanto la velocità di stampa prevista all'interno del file G-Code (e quindi impostata come parametro di slicing) è aumentata o diminuita in percentuale. Il 100% non altera la velocità di movimento impostata; valori inferiori rallentano la velocità e valori superiori aumentano la velocità.

Sulla stessa riga in centro si trova la percentuale di stampa relativamente a un file presente su scheda SD: si parte da 00% all'inizio della stampa per arrivare al 100% quando la stampa è ultimata. A destra di questo si trova il tempo trascorso dall'avvio della stampa, espresso in ore e minuti.

La quarta riga contiene dei messaggi che possono essere generati dal file G-Code con un apposito comando, o dal firmware della scheda al verificarsi delle specifiche situazioni.

La manopola

Alla destra del display si trova una manopola che ruota con piccoli scatti e può essere premuta come pulsante. Con questa manopola è possibile interagire con Sharebot NG: ruotando in senso orario si diminuisce il valore selezionato, ruotandola in senso anti-orario si aumenta.

Durante lo scorrimento del menu, la rotazione antioraria scorre verso il basso, quella oraria verso l'alto.

Quando il display è nella schermata informativa, descritta all'inizio di questo capitolo, la rotazione della manopola agisce sulla percentuale di Feed Rate, aumentando o diminuendo la velocità di tutti i movimenti e quindi anche la velocità di stampa.

Accesso al menù principale

Premendo la manopola della schermata informativa, si accede al menù principale. Ricordate che il menù visualizzato dipende dallo stato della stampante: se è in attesa di eseguire un lavoro, offre il menù “Prepara”, mentre se sta stampando offre il menù “Adatta”. Le voci e le funzioni disponibili in queste due modalità sono diverse ed è importante sapere la modalità in cui ci si trova per evitare di perdere tempo a cercare funzioni che sono invece dell'altra modalità

1° livello stampante attiva

Menu Principale

Prepara

SD Card Menu

Reset

1° livello stampante in stampa

Menu Principale

Adatta

Pausa

Arresta Stampa

Reset

Il menu “Prepara”

Questo menu serve a predisporre e gestire la stampante per successive operazioni come la stampa o lo spegnimento. Da qui si può caricare e scaricare il filo di stampa, preriscaldare gli estrusori, eseguire il posizionamento dell'estrusore a 0,0 o effettuare degli spostamenti dell'estrusore sul piano. In pratica si ha il controllo completo e si possono eseguire tutte le operazioni di gestione e manutenzione. Nel prossimo capitolo utilizzeremo proprio questo menù per regolare il piano di stampa.

Menu Principale

Disabilita motori

Auto Home

Preriscalda DX

Preriscalda SX

Raffredda

Muovi Assi

Test piano

Calib. Piano Man.

Abbassa piano

Cambia Filo DX

Cambia Filo SX

Calibrazione Dual

Il menu “Adatta”

La voce compare solo quando la stampante sta eseguendo un lavoro interpretando il G-Code, Solo con la stampa in corso questa voce appare come prima dell'elenco quando si schiaccia la manopola.

Menu Principale

Velocità

Ugello

Ugello

Piatto

Ventola

Flusso

Cambia Filamento

Al suo interno troviamo un ulteriore menu che ci permette di variare la velocità globale di stampa, espressa in percentuale ed identica a quella presente come feed rate nella schermata informativa (la velocità è il parametro che viene variato ruotando la manopola dalla schermata informativa). Segue la temperatura impostata per l'ugello (due ugelli nel caso di stampante con doppio estrusore): il valore è in gradi centigradi e ogni cambiamento va confermato premendo la manopola. Stessa cosa per il piatto riscaldato.

La voce successiva riguarda la velocità della ventola, regolabile da 0 a 255; con valori molto bassi la ventola potrebbe non iniziare neppure a girare.

Il valore del flusso è relativo alla percentuale di incremento o decremento nel flusso di materiale in fase di estrusione: il software di slicing calcola esattamente quanto il materiale va estruso per realizzare i singoli strati, ma le variazioni impreviste o non dichiarate nel diametro del filo rispetto al valore dato come parametro per lo slicing potrebbe quindi richiedere delle compensazioni e questa voce serve proprio a questo scopo. Il valore 100 corrisponde a nessuna variazione del flusso di materiale, valori inferiori a 100 riducono l'apporto di materiale e valori superiori aumentano il materiale estruso rispetto al valore previsto dal G-Code. In tutti i casi, si tratta di una percentuale.

L'ultima voce riguarda il cambio del filamento durante la stampa: la procedura nasce dalla necessità di sostituire il filamento esaurito con una nuova bobina per sfruttare fino al termine la bobina precedente, ma questa voce può servire anche per cambiare il colore del filamento o anche il tipo stesso di filamento mantenendo la possibilità di proseguire nella stampa evitando difetti nell'oggetto.

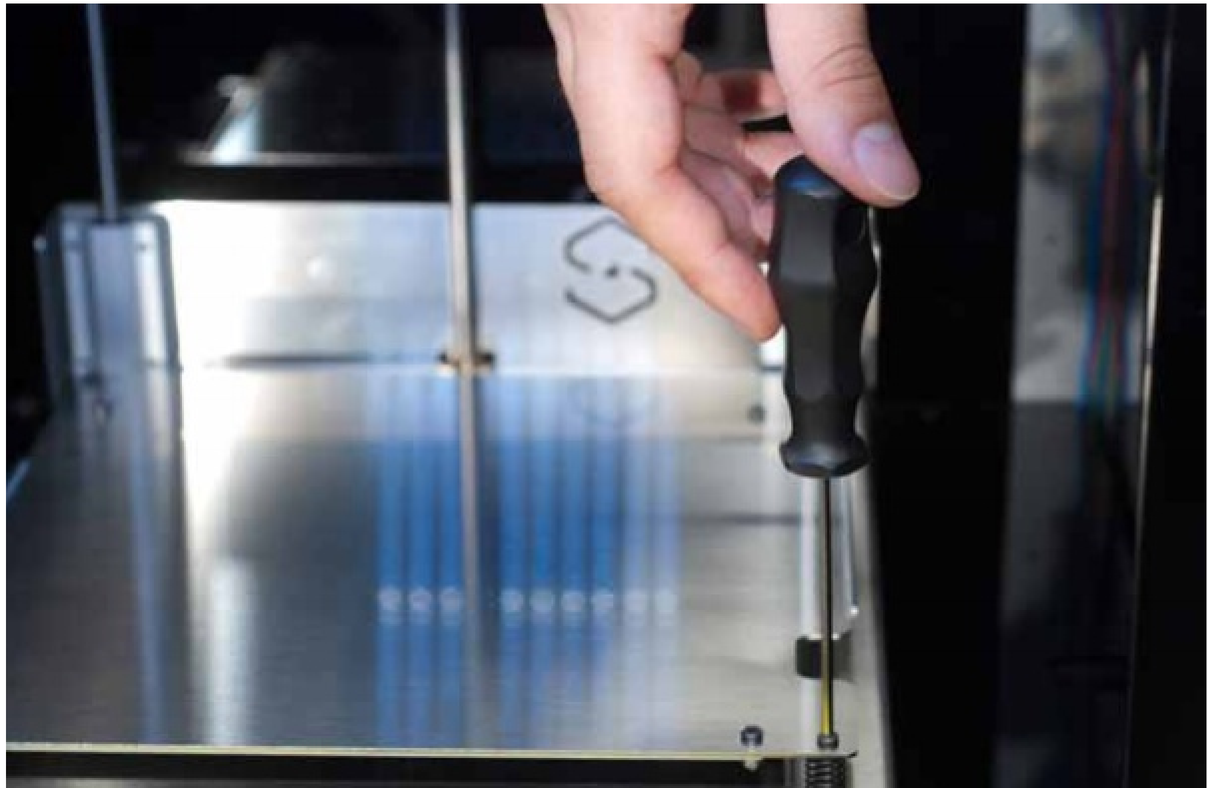
La procedura inizia con lo spostamento dell'estrusore nella zona di parcheggio, quindi il motore espelle il filo corrente e si attiva il cicalino interno non appena l'estrusore è scarico. Quando avete posizionato il nuovo filo nel foro d'ingresso e avete fatto in modo che tocchi la ruota dentata di trascinamento dovete premere la manopola per avviare il trascinamento e l'estrusione che ricarica la camera di fusione e permette anche di espellere i rimasugli del materiale precedente. Quando il flusso del nuovo filo è soddisfacente, premete nuovamente la manopola per far riprendere la stampa.

4 - Regoliamo la stampante

La vostra Sharebot NG è un dispositivo meccanico realizzato con cura sia nella progettazione sia nell'assemblaggio. Per mantenerla in uno stato di funzionamento ottimale è però necessario compensare alcuni normali processi di assestamento dovuti, ad esempio, ai ripetuti cicli termici di estrusore, motori e piatto di stampa riscaldato.

Ad ogni stampa, l'intera meccanica è soggetta a vibrazioni e movimenti che a lungo termine possono allentare le quattro viti a brugola che sostengono il vetro di stampa. Questo porta a non avere più una distanza precisa ed uniforme del piatto in vetro rispetto all'estrusore che, inevitabilmente, non riesce più a stendere il primo strato con la precisione e l'uniformità necessarie ad una stampa di qualità.

Appena uscita dalla confezione, Sharebot NG dovrebbe essere ancora con l'esatta calibrazione fatta in fabbrica, ma un viaggio lungo o un po' di vibrazioni nel trasporto potrebbero aver fatto spostare qualche vite di regolazione.



Carichiamo il filamento

Per poter stampare è necessario caricare nell'estrusore il filo di materiale termoplastico che, una volta spinto nella camera riscaldata, diventa fluido e può essere estruso.

Sharebot NG dispone di una voce menù specifica per caricare il filamento e si trova sotto la voce "Prepara". Quando la attivate, si avvia il riscaldamento dell'estrusore e quando la temperatura è stata raggiunta potete caricare o scaricare il filamento (la procedura è identica a quella accessibile dal menù "Adatta" descritta nel capitolo precedente).

A estrusore freddo il filamento è bloccato e non va forzato tirandolo o spingendolo nell'estrusore. Per caricare il filamento, tagliare in obliquo l'estremità del filo plastico in modo da formare una punta ed inserirlo nello spintore, assicurandosi che il filo scorra, superando la ruota dentata fino ad essere estruso dall'ugello.



Impariamo a regolare il piano

Questa operazione, anche se inizialmente un po' laboriosa, diventerà per voi un'abitudine che vorrete fare prima di ogni stampa di pregio, senza che questa vi impegni per più di qualche decina di secondi. Con l'esperienza riuscirete anche a fare degli interventi "al volo" durante la

stampa del primo strato nel caso si evidenzi qualche irregolarità negli spessori. In generale, acquisire la giusta sensibilità per la regolazione del piano di stampa, anche solo guardando frontalmente e a livello il piano e l'estrusore, sarà per voi un vantaggio e potenziale garanzia di stampe sempre ottimali.

Prima di iniziare qualsiasi ciclo di calibrazione del piano, è opportuno scarrellare il secondo estrusore (pag. 10) e parcheggiarlo alla sinistra della stampante bloccandolo con l'apposito magnete. I cicli automatici di calibrazione sono disegnati per accedere a tutte le viti di calibrazione con un singolo estrusore.

Calibrazione Manuale

Questa operazione va effettuata con la punta dell'ugello pulita, priva di residui di materiale. Per le operazioni di pulizia dell'ugello vi rimandiamo al capitolo 10.

La calibrazione manuale ha lo scopo di fare una regolazione macroscopica del piano con un foglietto di carta che va posizionato fra il piano e l'estrusore.

Quando si attiva la funzione, il piano si posiziona al livello "0" teorico e l'estrusore si posiziona in sequenza nei quattro angoli del piano di stampa. Regolate la vite a brugola ruotandola in senso orario per abbassare il piano e antiorario per alzarlo. Fate in modo che il foglietto di carta (ad esempio un pezzetto ritagliato da un foglio A4 da stampante laser) si infili con fatica fra il piano di vetro e l'estrusore. Ripetete l'operazione premendo sulla manopola per spostare l'estrusore sull'angolo successivo e ricordate che ogni regolazione su un angolo influisce, anche se di poco, sugli altri.

Quando le regolazioni saranno ultimate, la punta dell'estrusore dovrà sfiorare il piano di stampa in tutti i suoi punti, senza mai toccarlo.

Test piano

La calibrazione definita come “Test piano” stampa dei rettangoli fatti con un solo strato sul piano, permettendo di valutare l'adesione del materiale al piano di stampa e di capire se il piano è livellato correttamente osservando la larghezza di estrusione che deve essere uguale in tutti i punti del perimetro. Un tratto più stretto indica una maggiore distanza fra piano di stampa ed estrusore (piano troppo basso), mentre un tratto molto largo e scolorito indica un piano troppo alto. Andando a toccare con la punta del giravite a brugola i tratti più stretti, noterete che si distaccano dal piano di stampa: questo è un ulteriore segnale di una zona del piatto troppo bassa.

Questa procedura prevede un ingresso nella funzione, quindi con un clic inizia il riscaldamento e l'azzeramento delle varie coordinate; quando l'estrusore è a 230° inizia il disegno del primo rettangolo. Valutando il risultato si può intervenire sulle quattro viti agli angoli e, dopo i ritocchi, si preme sulla manopola per verificare il risultato

attraverso il tracciamento di un secondo rettangolo. Dopo tre giri di ritocchi la macchina disegna cinque cerchi al centro dei rettangoli per verificare il risultato.

Regolazione fine-corsa Z

Esiste inoltre, per regolazioni successive che necessitano solo di un avvicinamento o allontanamento del piano dall'ugello, la possibilità di regolare l'intervento del fine corsa Z, anticipandolo o ritardandolo. Per regolare l'intervento del fine corsa Z andiamo ad agire sulla manopola nera posta su fondo macchina (vedi foto); ruotandola in senso orario aumentiamo la distanza piatto-ugello andando a diminuire la corsa totale di Z, mentre ruotandola in senso antiorario diminuiamo la distanza piatto-ugello, allungando la corsa totale di Z.

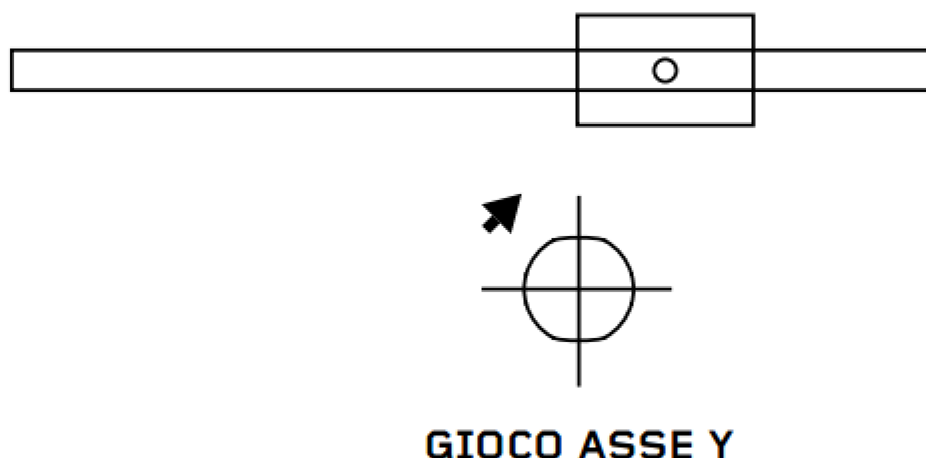


Calibrazione di X e Y

Se stampando i vostri oggetti vi accorgete che i cerchi non sono esattamente tondi o che gli incastri, nonostante le dovute tolleranze disegnate a CAD, non si incastrano correttamente, si rende probabilmente necessario calibrare gli assi X e Y sulla tua stampante. Le possibili calibrazioni di X e Y sulla tua Sharebot NG sono di due tipi, software o hardware:

- Recupero giochi e utilizzo M99 (calibrazione software)

Se hai un gioco su una cinghia di uno dei due assi lo riconoscerai verificando un qualsiasi foro o cerchio stampato, come in figura sotto.



Riconosci il verso del gioco, per esempio, se la parte piatta appare lungo l'asse X (verso il fronte stampante e fondo stampante) come in figura sopra, vuol dire che si ha un gioco sull'asse Y.

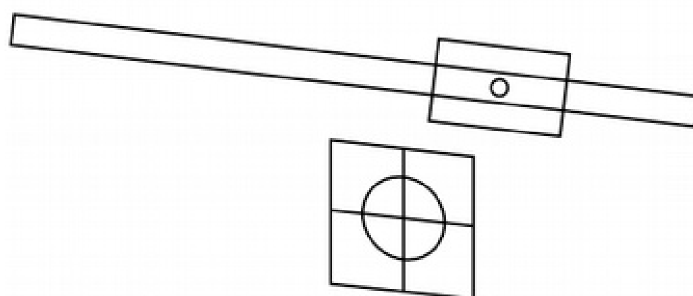
Il primo intervento è la verifica del tensionamento delle cinghie sull'asse con gioco, fatto ciò si può agire via software per la correzione dello stesso.

Nello start g-code di Slic3r o del software di slicing utilizzato dovrete inserire il comando M99 Y0,2 , dove Y0,2 sta per la distanza del gioco da recuperare. Potete inserire il valore ed utilizzare il TEST.gcode scaricabile dal nostro sito web per verificare il valore corretto da inserire per far sì che il gioco sull'asse si annulli definitivamente.

- Messa in squadra di X e Y (calibrazione hardware)

Se i tuoi cerchi sono ovoidali oppure le squadre dei parallelepipedi (figura sotto) non sono "in squadra" forse hai bisogno di riallineare il ponte di stampa.

Per verificare che gli assi X e Y siano tra loro ortogonali, possiamo sempre utilizzare il file TEST.gcode scaricabile dal nostro sito web, contenente anche la stampa di alcuni rettangoli. Ora misuriamo le due diagonali di un rettangolo stampato: se risultano tra loro diverse dovremo andare a intervenire per mettere in squadra gli assi X e Y. Questa procedura richiede una certa manualità ed esperienza sulla macchina: se non siete sicuri al riguardo vi consigliamo di evitarla. Dal menù prepara selezioniamo "auto home"; ora allentiamo la vite a brugola che tende la cinghia sulla spalla sinistra della macchina; a questo punto facciamo scorrere di un solo dente la cinghia rispetto alla spalla avanti o indietro per correggere il fuori-squadra rilevato; ritensioniamo la cinghia e ripetiamo la stampa di test. Se necessario ripetiamo il procedimento fino ad ottenere la precisione desiderata.



Tensione delle molle dell'estrusore

La vostra Sharebot NG è dotata di una puleggia ammortizzata contrapposta alla ruota dentata di trascinamento filo. Questa soluzione permette di compensare gli sbalzi di spessore che alcuni filamenti possono presentare, permettendovi di portare comunque a termine la stampa. Il corretto tensionamento delle molle di compensazione permette un trascinamento ottimale del filamento.

Selezionate sul display dal menù "prepara" l'opzione "cambia filamento". Aspettate che la macchina termini il ciclo di espulsione e una volta terminato, inserite il filo. Durante il caricamento provate a bloccare il filo con le dita; se questo dovesse causare uno "slittamento" della ruota dentata sul filamento, stringete ulteriormente le molle fino

ad avere una presa tale da far saltare passi al motore (dovreste sentire un rumore metallico simile a un tak tak). Allo stesso modo le molle non vanno strette eccessivamente per evitare che il motore sia troppo sotto sforzo e di conseguenza perda passi.

5 - La nostra prima stampa 3D

Se avete seguito le istruzioni di questo manuale, avete già messo a punto la vostra Sharebot NG posizionandola su un tavolo insieme al porta-bobine, avete collegato l'alimentazione di rete e avete acceso la stampante, quindi scarrellato il secondo estrusore, fatto la calibrazione del piano di stampa e avete anche caricato il filamento di stampa. Ora potete procedere alla vostra prima stampa.

In generale, prima di ogni stampa, è consigliabile estrarre il vetro e applicare un sottile strato uniforme di lacca, perlomeno nella zona che interesserà la stampa.

Se avete invece saltato qualcuno dei passaggi appena elencati, vi invitiamo a tornare indietro e a rileggerli prima di proseguire.

La scheda SD

Troverete la vostra SD card già alloggiata nel relativo ingresso della stampante. Su questa scheda potete scrivere i file in G-Code (vedi Cap. 2) che volete stampare. In fabbrica sono stati precaricati alcuni file di esempio, pronti per la stampa, per consentirvi di effettuare la vostra prima stampa sapendo che il file utilizzato è già stato controllato con i parametri ottimali per ottenere il risultato migliore. Nel caso utilizziate altre SD card, è necessario formattarle in "fat32".



Avviamo la stampa

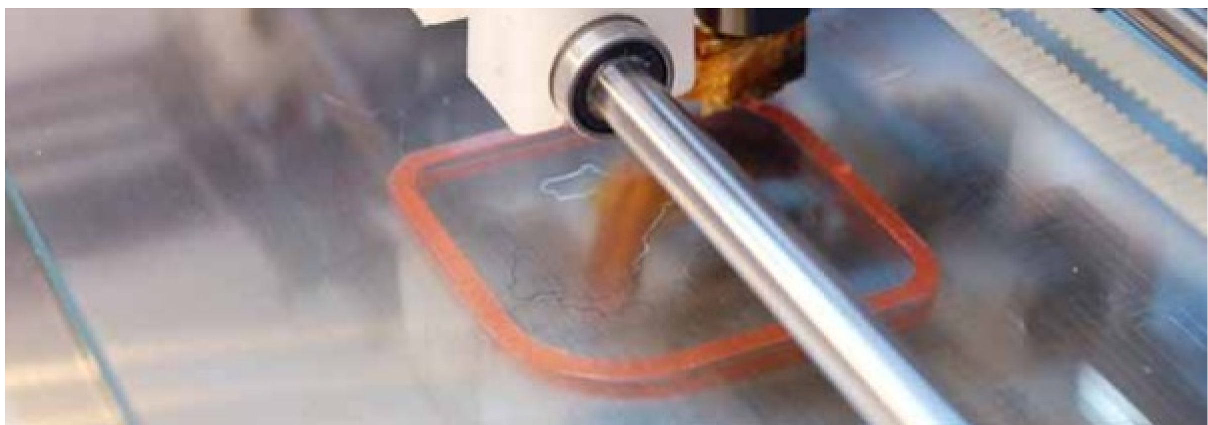
Premete la manopola per accedere al menù, quindi scegliete "SD card menu". Ora abbiamo la possibilità di scegliere con quale profilo lanciare la stampa: scegliendo "Normale" avremo la stampa con i valori impostati da noi "a monte" nel software di slicing; scegliendo il profilo PLA avremo la stampa con i parametri standard del

PLA e similari (temperatura estrusore: 220°, temperatura piatto di stampa 50°, ventole 255); scegliendo il profilo ABS lanceremo la stampa con i parametri standard di questo materiale (temperatura estrusore: 230°, piano riscaldato a 90°, ventole spente).

Il consiglio è di utilizzare sempre la scelta “normale” per poter utilizzare tutti i parametri avanzati presenti nei profili di slicing forniti da Sharebot.

Una volta selezionato il profilo viene visualizzato il contenuto della SD Card sia a livello di file che di cartelle. Ruotando la manopola potete scorrere l'elenco fino al file da voi desiderato. Premendo la manopola lo selezionerete per la stampa.

La vostra Sharebot NG inizierà con la fase di riscaldamento e con il posizionamento all'origine degli assi, quindi al raggiungimento della temperatura si posizionerà in una zona centrale del piano di stampa e inizierà con il primo strato. Controllate che il filamento aderisca al piano di stampa senza essere né troppo schiacciato né solo appoggiato e quindi tondo. Se avete eseguito correttamente la calibrazione non avrete problemi; al contrario si devono apportare le necessarie correzioni in corsa o interrompere la stampa e rifare la calibrazione.



Fermiamo la stampa

Durante la stampa potete mettere in pausa oppure abbandonare la stampa. Le due opzioni sono disponibili direttamente dal menù principale come "Pausa" e "Arresta Stampa".

Ricordate che nel primo caso viene solo bloccato il processo di creazione degli strati fermando l'estrusore (questa operazione potrebbe impiegare alcuni secondi) in attesa che voi diate il comando "Riprendi".

Nel secondo caso la stampa si arresta immediatamente e non è più possibile continuare. L'estrusore si posiziona alle origini delle coordinate X e Y. Purtroppo il punto in cui si ferma l'estrusore può risentire del calore e quindi deformarsi oppure può formarsi un agglomero di materiale che cola dall'estrusore. Pertanto la pausa è da usare solo in caso di necessità e per brevi periodi.

Consigliamo di attivarla solo nel momento in cui l'estrusore sta tracciando un riempimento cosicché la goccia rimanga nascosta all'interno dell'oggetto.



Modifichiamo i parametri di stampa

Una delle caratteristiche di Sharebot NG è la possibilità di intervenire su una serie di parametri mentre la stampa è in corso.

Il menù "Adatta" diventa disponibile al posto di quello "Prepara" (v. Capitolo 3): in questo modo è possibile adattare il profilo selezionato “PLA” o “ABS” o “normale” ai materiali loro compatibili per comportamento e caratteristiche (v. Tabella materiali al capitolo 7), modificando le temperature di ugello, piatto e la velocità della ventola.

Intervenendo ad esempio sul feed rate potrete rallentare o accelerare la velocità complessiva di stampa per gestire eventuali imprevisti come un materiale che richiede più tempo per raffreddarsi (e quindi va stampato più lentamente) o un modello che può essere realizzato a velocità più elevata. Un altro importante parametro è il flow rate che aumenta o diminuisce in percentuale la quantità di materiale estruso, "ingrassando" o "smagrendo" la stampa.

La voce "Ventola" permette di regolare il flusso d'aria sul pezzo in stampa.

Stacchiamo il pezzo stampato

A stampa ultimata, la vostra Sharebot NG posiziona il piano di stampa in basso e parcheggia l'estrusore. In questa posizione potrete estrarre facilmente il piano di stampa dopo aver rimosso le mollette per staccare da esso l'oggetto finito.

Questa operazione è delicata e inevitabile: perché l'oggetto venga stampato, è necessario che il suo primo strato aderisca bene e resti aggrappato al piano di stampa per tutta la durata della stampa stessa. Se non ci fosse una buona tenuta, le sollecitazioni meccaniche e solo un piccolo urto della punta dell'estrusore sul modello lo farebbe saltare via, rovinando irrimediabilmente la stampa.

Staccare il modello richiede quindi una certa perizia, una spatola sottile o un taglierino a lama larga.

Ricordate di porre la massima attenzione durante il procedimento: vi consigliamo di indossare guanti protettivi per evitare di tagliarvi con la lama o la lastra di vetro.

In entrambi i casi dovete cercare di infilare la lama di qualche millimetro sotto un lato del pezzo stampato, quindi con movimento orizzontale, senza cercare di sollevare il pezzo, dovete far affondare la lama verso il lato opposto. Solitamente il pezzo salta via senza troppa forza e senza che si debba arrivare dall'altra parte. Se il modello ha zampette o parti sottili, cercate prima di staccare queste senza però sollevarle, per poi staccare la parte con l'appoggio più ampio. In questo modo eviterete di rompere le parti sottili. Nel caso di vasi o parti con una unica base larga, iniziate da un lato, cercando di infilare la lama sempre più in profondità, senza però spingere direttamente, ma con un movimento oscillatorio per fare avanzare la lama.



Come consiglio, evitate di utilizzare il pezzo stesso come elemento per fare forza (tirandolo) o leva (piegandolo) perché potrebbe spezzarsi. Se l'oggetto stampato ha una superficie di appoggio elevata potete rimuovere il piatto di stampa e porlo sotto dell'acqua tiepida, permettendo così lo scioglimento della lacca e un distaccamento facilitato del pezzo.

Ricordate che a stampa appena ultimata potreste avere il piatto di stampa e sicuramente l'estrusore a temperature elevate. L'ugello dell'estrusore rimane per diversi minuti a temperature tali da causare un'ustione; guardate la sua temperatura sul display ed evitate assolutamente qualsiasi contatto con esso se il valore indicato è superiore a 50 gradi. Nel dubbio, evitate di staccare il pezzo finché la temperatura non è scesa a livelli sicuri prima di metter le mani all'interno dell'area di stampa.

6 – Creiamo i nostri Gcode

Così come per i software di modellazione, anche per i software di slicing abbiamo a disposizione una vasta gamma di programmi: da quelli gratuiti e open source, fino a quelli professionali a pagamento.

Tra quelli gratuiti, abbiamo selezionato Slic3r come software di slicing di riferimento, per la sua versatilità che lo rende fruibile sia da utenti principianti sia da utenti professionisti. Mentre tra i software professionali a pagamento abbiamo selezionato Simplify3D, che grazie alle sue anteprima tridimensionali (sia dell'STL sia del gcode) permette di velocizzare il flusso di lavoro, sia in fase di slicig, che in fase di stampa.

Slic3r

Realizzato da Alessandro Ranellucci, è un programma di slicing open source; è scaricabile gratuitamente all'indirizzo www.sharebot.it/index.php/download/ Vi consigliamo di scaricare l'ultima versione stabile. Essendo il programma open source, esso è in continuo aggiornamento.

Terminato il download, decomprimete la cartella e fate doppio click sull'icona "Slic3r": il programma si avvierà senza bisogno di installazione: vi consigliamo di creare un collegamento sul desktop. Durante il primo avvio il programma potrebbe chiedervi di impostare i dati e i parametri della vostra stampante: cliccate su "cancel" e caricate il "bundle di profili" Sharebot come illustrato nel prossimo paragrafo.

Configuriamo Slic3r

Come prima operazione vi consigliamo di passare alla modalità esperto: dal menù "file" scegliete "preferences" e, nel menù a tendina selezionate "expert". Per rendere effettiva la modalità dovete chiudere e riavviare il programma.

A questo punto è necessario definire i parametri relativi alla stampante. Allo scopo di semplificare la procedura abbiamo reso disponibile sul sito, nella medesima sezione download, tutti i profili delle stampanti Sharebot in un unico file "Slic3r_config_bundle" che vi invitiamo a scaricare. Decomprimete il file scaricato. Fatto ciò, scegliete "Load Config Bundle..." dal menù File di Slic3r; dalla cartella "Slic3r_config_bundle" che avete decompresso selezionate il file "Slic3r_config_bundle". Il software caricherà tutti i profili: nei tre menù a tendina sulla destra ("Print Settings", "Filament settings" e "Printer settings") selezionate la qualità di stampa, il materiale e la stampante NG (mono o dual). Solo nel caso abbiate una NG doppio estrusore e vogliate effettuare una stampa a doppio estrusore, scegliete il profilo "NG 2 Extruder - 2 printing". In caso contrario sprechereste energia scaldando inutilmente il secondo estrusore.

Nel file di configurazione abbiamo inserito i parametri relativi a tutte e tre le schede per consentirvi di avere un punto di partenza certo e sperimentato. Se vorrete creare profili differenti potrete modificare i singoli parametri e salvare le configurazioni con un nuovo nome. Vi consigliamo di non sovrascrivere i profili base forniti da

Sharebot.

Carichiamo il modello da stampare

Nella scheda "Plater" cliccate su "Add" e caricate il vostro modello 3D in formato STL; in alternativa potete anche trascinarlo all'interno del programma da una cartella aperta. Slic3r centrerà automaticamente il file senza adagiarlo sul piano di stampa: se il vostro STL è stato creato non adiacente al piano XY la stampa è destinata a fallire.

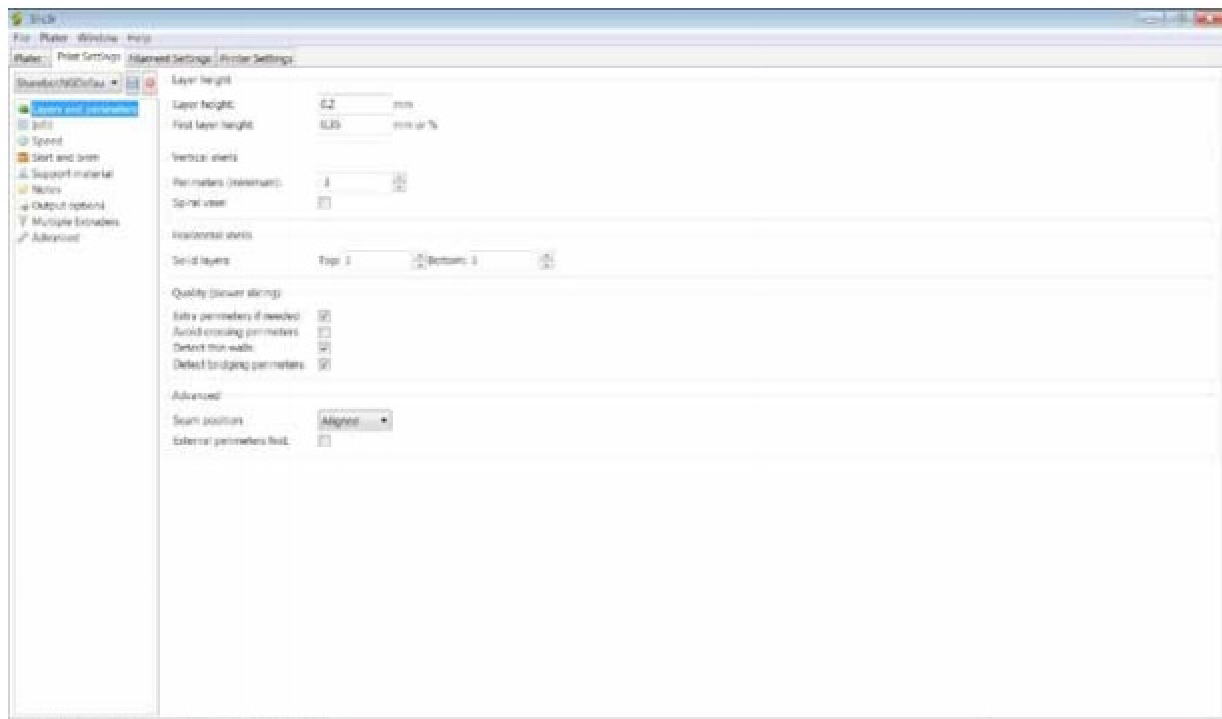
Potete caricare più STL o caricare più volte lo stesso STL facendo quello che in gergo viene chiamato "impiattato". Per le prime stampe vi consigliamo di provare un file alla volta.

Parametri fondamentali di Slic3r

- Altezza layer: all'interno della scheda "print settings" nel menù "layers and perimeters" troverete la voce "layer height"; si tratta dell'altezza del singolo layer e determina la risoluzione di stampa (per le curve in z) e, conseguentemente, il tempo di stampa. Il valore preimpostato è 0,2mm ed è un ottimo compromesso tra velocità di realizzazione e qualità, ma potete spingervi fino a 0,05 mm o crescendo, fino a 0,35 mm.

- *Riempimento*: nel menù successivo "infill" la voce "fill density" esprime la percentuale di riempimento del modello. Potete impostare valori da un minimo di 5% ad un massimo di 100%. Anche questo parametro va ad influire sulla velocità di realizzazione della stampa, più è basso il riempimento più veloce sarà la stampa. Ovviamente con un basso riempimento si avrà un pezzo più leggero e fragile. Per questo il parametro di riempimento può essere variato a seconda del risultato che vorrete ottenere. La voce "fill pattern" vi permette di scegliere da un menù a tendina la trama che volete dare nelle zone di riempimento all'oggetto (rettilinea, esagonale, ecc...).
- Materiale di supporto: nel menù "support material" potrete spuntare la voce "generate support material" e automaticamente il programma disegnerà nelle zone sotto-squadro (zone del modello sospese o aventi inclinazione superiore i 45°) delle torrette di supporto. Prima di spuntare questa opzione è consigliabile leggere le considerazioni del capitolo 8 di questo manuale e valutare eventuali soluzioni alternative (cambiare orientamento del pezzo, ecc...).

Per ulteriori approfondimenti vi rimandiamo al manuale di Slic3r (manual.slic3r.org) e ai nostri corsi www.sharebot.it/index.php/sharebot-academy/sharebot-training/.



Lo Slicing

Modificati i parametri di nostro interesse possiamo lanciare lo slicing. Torniamo nella scheda "Plater" e clicchiamo su "export g-code". Selezionata la destinazione e il nome del file si avvierà il processo che, a seconda della complessità del modello e dei parametri impostati, potrebbe durare anche diversi minuti.

Terminato lo slicing, copiamo il g-code sulla SD Card e siamo pronti per la stampa.

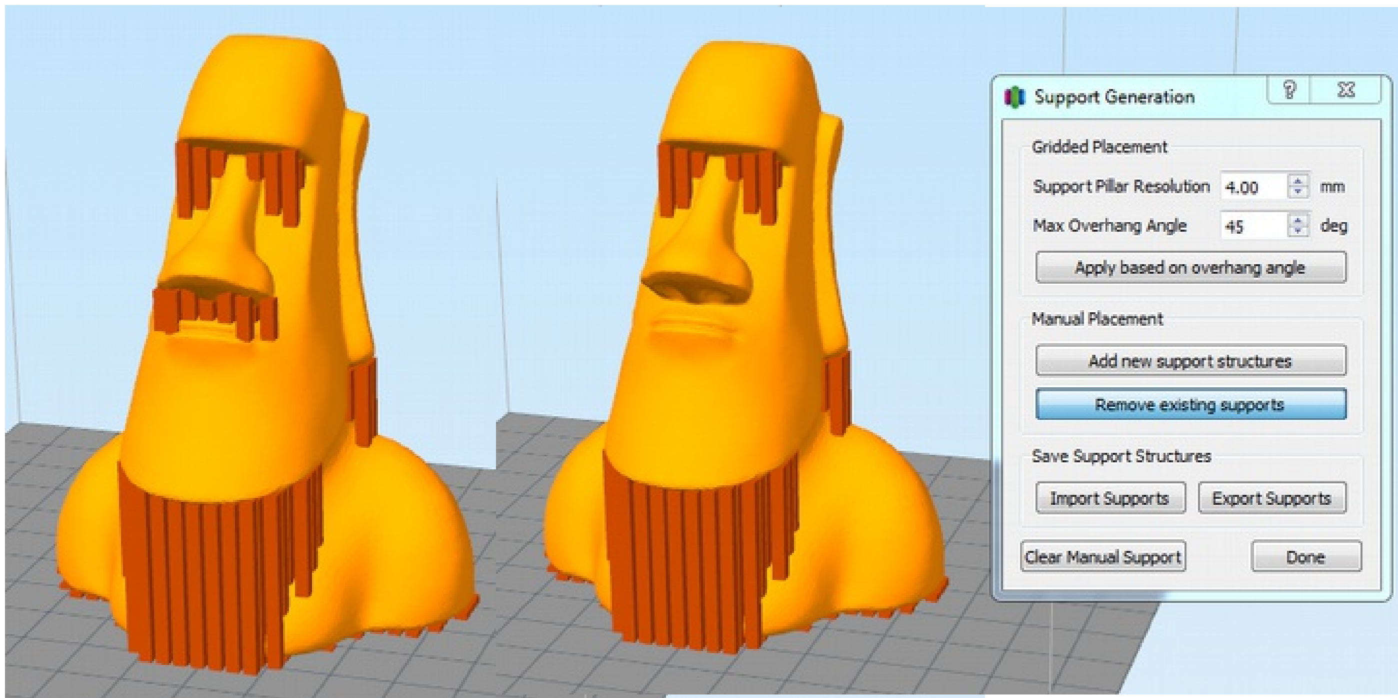
Simplify3D

Si tratta di un software di slicing, molto intuitivo e potente. E' acquistabile sul nostro sito al link: www.sharebot.it/index.php/software/simplify3d/

Il primo punto di forza di questo software è l'interfaccia grafica che permette di velocizzare la fase di slicing, sia nella fase di importazione dei modelli, sia nella fase di esportazione gcode. L'algoritmo di calcolo permette inoltre di generare molto velocemente i gcode.

Il secondo, ma non meno importante, è la gestione del materiale di supporto: Simplify3D vi permette di posizionarlo solo dove realmente vi serve, o in alternativa di rimuoverlo là dove non lo desiderate (dopo averlo fatto creare in automatico al software).

Anche per questo software Sharebot mette a disposizione i profili dedicati a XXL nella sezione download di www.sharebot.it



Per ulteriori approfondimenti vi rimandiamo al manuale di Simplify3D www.sharebot.it/index.php/software/simplify3d e al nostro relativo corso: www.sharebot.it/index.php/events/event/corso-simplify3d

7 - I materiali e il piano di stampa

Uno degli elementi di maggiore criticità nelle attuali stampanti 3D è il trattamento superficiale del piatto di stampa. Quando si estrude il filamento, il primo strato è schiacciato dalla punta in ottone sulla superficie del piatto; se la superficie di contatto è in grado di creare un buon legame con la plastica fusa la stampa potrà proseguire con delle basi solide. Se con il raffreddamento la plastica perde adesione, è molto probabile che la stampa possa rovinarsi a causa del distacco dal piatto di stampa prima che l'oggetto sia ultimato. Non esiste una soluzione unica per tutti i tipi di filamento da stampare. Per questo analizzeremo principalmente come si comportano i due materiali principalmente utilizzati: PLA e ABS, a cui possiamo ricondurre e paragonare il comportamento degli altri materiali.

Come si comporta l'ABS

Si tratta di una termoplastica con caratteristiche che possono essere variate modificando i rapporti fra le tre componenti principali (Acrilonitrile, Butadiene e Stirene) per ottenere un materiale con maggiore flessibilità o resistenza, temperatura di fusione più alta o più bassa e anche altri parametri fisici come la

percentuale di ritrazione termica. Con l'ABS sono fabbricate per iniezione e stampaggio numerose parti di oggetti comuni e anche le prime stampanti 3D RepRap sono state realizzate stampando parti meccaniche e ingranaggi in ABS. Resiste a temperature elevate prima di ammorbidirsi e quindi perdere la sua resistenza meccanica e stabilità dimensionale; come difetto ha una temperatura di stampa elevata, (230 o più gradi centigradi) e durante il raffreddamento si riduce sensibilmente, portando spesso alla deformazione dei primi strati stampati e al conseguente distacco dal piatto di stampa. Per evitare il fenomeno ci sono due strade da usare in modo combinato. La prima strada è quella di avere un piatto trattato con un materiale che abbia forte adesione con l'ABS, mentre la seconda è quella di mantenere caldo il pezzo (tra i 60 e i 90 gradi) per consentire alla stampante di costruire l'intero pezzo senza che la ritrazione termica si manifesti in modo pronunciato. Un pezzo tenuto in forma con questi due accorgimenti durante tutta la stampa, risulterà di gran lunga più conforme dimensionalmente al modello 3D di partenza. Spesso, invece, capita che ci sia un distacco parziale sulle parti sottili e allungate, con riempimento significativo. In questi casi la stampa viene portata a termine, ma risulta deformata nella parte verso il piatto di stampa arcuandosi nella direzione opposta.

Il materiale che al momento risulta molto pratico per tenere l'ABS attaccato al piatto di stampa è la lacca per capelli: le sue componenti idrosolubili permettono di creare un velo che aderisce bene al piatto in vetro e nello stesso tempo si fonde e si lega con l'ABS, tenendolo saldamente attaccato al vetro. A stampa finita, se con la lama della spatola o del taglierino non riuscite a staccare il pezzo (a dimostrazione della buona tenuta dell'ABS sulla lacca), potete rimuovere il piatto di vetro dalla stampante e metterlo sotto l'acqua per ammorbidire la lacca finché il pezzo si staccherà con facilità.

Come si comporta il PLA

Questa materiale, creato elaborando la polpa di scarti vegetali ricchi di cellulosa, viene da molti preferito rispetto all'ABS, anche se maggiormente soggetto alle alte temperature (oltre i 60° tende a diventare molle). Si stampa fra i 195 e i 230 gradi a seconda degli additivi che sono stati aggiunti per colorarlo e modificarne le proprietà fisiche e meccaniche. Rispetto all'ABS è più ecologico e non emette quasi alcun odore durante la stampa. Anche la superficie dei pezzi stampati con il PLA risulta più lucida e brillante mentre in termini di ritiro abbiamo una variazione molto meno accentuata grazie alla temperatura di estrusione più bassa. Purtroppo, l'intervallo di temperature in cui il PLA rimane elastico è vasto: pertanto se il pezzo in stampa non viene opportunamente raffreddato, rischia di deformarsi sotto al proprio peso oppure di essere trascinato dall'estrusore nei punti più sottili.

Per un ottima adesione del PLA, lacchiamo per bene il vetro con la lacca fornita nella confezione della stampante, e lanciamo la stampa. Per oggetti con una base particolarmente estesa è consigliabile l'utilizzo del piatto riscaldato a 50°C.

Come si comportano gli altri materiali

Il comportamento degli altri materiali è riconducibile le a quello di PLA e ABS.

Vediamo come:

Materiale	Riconducibile ABS	Riconducibile PLA	Suggerimenti
HIPS	Temperatura estrusione: 235° Temperatura piano 90°		Ventola spenta.
Smart ABS	Temperatura piano: 90° Temp estrusore: 260°		Ventola spenta
Nylon	Temperatura estrusore 240°-265° Temperatura piano 90°		Stampabile su garolite.
PET		Temperatura estrusore 220°-230° Temperatura piano 60°	Ventola al 100%
Thermosense		Temperatura estrusore 210°-220° Temperatura piano 50°	Ventola al 100%
Cristal Flex		Temperatura estrusore 220°-240° Temperatura piano 60°	Ventola al 100%
PLA Flex		Temperatura estrusore 230°-240° Temperatura piano 90°	Ventola al 100%
TPU		Piano riscaldato spento Temperatura estrusore: 240°	Velocità di stampa 50% Video caricamento dedicato

Il piatto riscaldato

Si tratta di un'opzione che permette di migliorare la tenuta dei pezzi sul piatto di stampa grazie al riscaldamento del piatto stesso a temperature in cui l'ABS ha ancora una certa plasticità e non ha ancora subito una deformazione dovuta al raffreddamento a temperatura ambiente. Se intendete stampare pezzi di una certa importanza in ABS questa opzione non è solo consigliabile ma indispensabile.

8 - Considerazioni sull'orientamento dei modelli

Le possibilità offerte dalla vostra Sharebot NG sono molto vaste, ma come tutti gli strumenti tecnologici, anche questa deve essere capita e utilizzata applicando nel tempo vari accorgimenti sempre più sofisticati. Se da un lato la stampante 3D, come tecnologia, promette di creare qualsiasi forma al contempo sono frequenti i casi in cui una stampa termina con una grossa delusione.

L'orientamento

Iniziamo con una considerazione sull'orientamento dei pezzi rispetto al piano di stampa: il meccanismo di creazione dell'oggetto è a strati e ogni strato viene creato sovrapponendolo al precedente. Quando una parete o una superficie è inclinata di oltre 45 gradi, oppure alcune parti non hanno sotto di esse degli strati precedenti (poggiando così nel vuoto), si ha a che fare con un modello richiedente alcuni accorgimenti specifici. La prima domanda da porsi riguarda la possibilità di ruotare il modello rispetto al piano di stampa per migliorare o risolvere il tema delle inclinazioni.

Potrebbero essere necessarie rotazioni di 90 o 180 gradi, cambiando così la parte poggiante sul piano di stampa. In generale, se riuscite a trovare un orientamento che permetta a una superficie piatta di ragionevole estensione di essere a contatto con il piatto di stampa, vi state garantendo la tenuta dell'oggetto al piatto durante il processo di stampa.

Facciamo l'esempio di una porta: stampata nella sua posizione naturale (verticale) avrebbe un appoggio sottile, al contrario sdraiata avrebbe potenzialmente una superficie di contatto molto più ampia e stabile. Potrebbero però esserci dettagli (quali la maniglia, ad esempio) che non permettono l'appoggio: in questo caso potremmo suggerirvi di rimuovere la maniglia per stamparla separatamente, attaccandola con un po' di colla nella sua posizione originale.

Un pezzo solo?

Ci sono casi in cui la stampa in un unico pezzo risulta inevitabile, ma ci sono altrettanti casi in cui è possibile tagliare in più parti l'oggetto per stamparlo in modo più facile.
Un esempio che si vede spesso su internet è quello della Tour Eiffel: per la sua altezza costringerebbe a stampare sempre un oggetto nel suo insieme piccolo e con i dettagli troppo minuscoli per essere creati dalla maggior parte delle stampanti FDM. Tagliando il modello in due o tre parti si riesce invece a collocarlo nel volume di stampa di quasi tutte le stampanti e con le strutture di metallo sufficientemente grandi per essere stampate con precisione. Al termine le parti possono essere facilmente unite con un goccio di colla avendo così la torre perfettamente stampata e definita.

I supporti

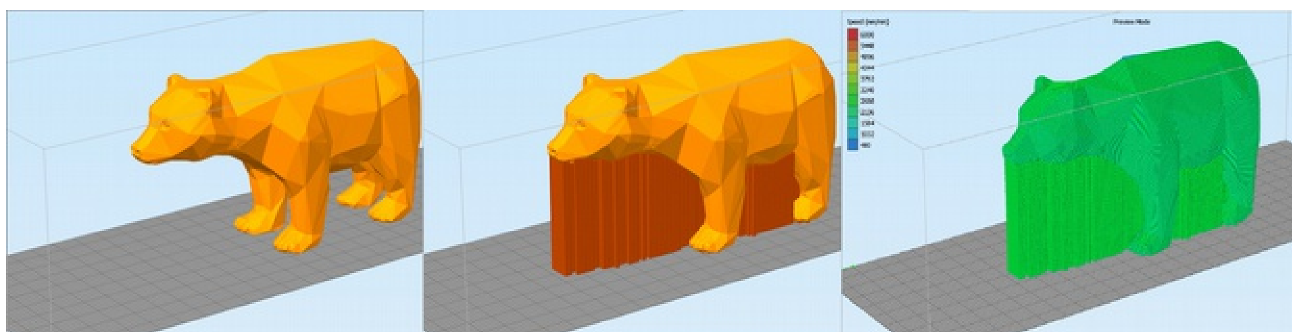
Quando non è possibile evitare parti sospese, inclinate o che cominciano nel nulla si deve dare alla stampante un appoggio su cui iniziare a creare queste parti. I supporti sono la soluzione che la tecnologia ha sviluppato per vincere la forza di gravità e permettere la creazione di modelli complessi, con parti anche sospese e all'interno di altre parti (le sfere di un cuscinetto), oppure con elementi che necessariamente cominciano (spostandosi dal basso verso l'alto) dal nulla, come le braccia non appoggiate ai fianchi in un busto.

In qualche caso, il problema può essere solo legato a un dettaglio e quindi è possibile creare già nel modello la soluzione. Prendiamo il caso di questo famosissimo modello che, grazie ad un utente intraprendente, è stato modificato con l'aggiunta del solo supporto necessario ad ottenere una stampa impeccabile: la parte inferiore del mento iniziava con qualche anello nel nulla, perciò è stato aggiunto un supporto calcolato al decimo di millimetro.



In questo modo, da stampa da fare con una certa attenzione e con un punto critico, è diventata una stampa dal risultato garantito.

I supporti vengono comunque generati dal software di slicing se ne viene attivata la creazione fra i parametri di stampa. A seconda dei parametri e della forma del modello, vengono quindi create delle strutture di supporto leggere, per consentire al filamento di avere un appoggio. A fine stampa, con una certa pazienza, si rimuovono queste strutture e il pezzo resta pulito e con le forme desiderate. Ecco un esempio di oggetto che richiede i supporti, l'anteprima dei supporti applicati, e l'anteprima del .gcode generato coi suddetti supporti (software: Simplify3D).



I supporti sono le strutture verticali generati – in questo caso – nelle zone del modello con inclinazione superiore ai 45°.

Bisogna tenere presente che nelle sulle superfici di contatto tra il supporto e il modello avremo una finitura superficiale più grossolana, per la concreta possibilità che le due zone siano fuse tra loro: questo richiederà una post-lavorazione per rimuovere il materiale di supporto e sistemare alcune finiture (nel caso lo si ritenga necessario). In ogni caso, a parità di inclinazione, la superficie in sotto-squadro negativo avrà sempre una finitura inferiore a quella orientata positivamente.

Dettagli nelle stampe

Quando si stampa un pezzo, si definisce fra i vari parametri anche lo spessore dello strato. Questo valore ha un impatto significativo sulla definizione dell'oggetto soprattutto per tutte le superfici che si sviluppano verso l'alto (in Z) con un'inclinazione molto blanda. Immaginate un piano inclinato e mentalmente affettatelo: le dimensioni delle fette possono variare molto e, se vengono disegnate con una linea a larghezza fissa, si possono aprire degli spazi fra uno strato e il successivo. Se il numero di fette aumenta perché sono più sottili, lo spazio fra un bordo dello strato ed il successivo si riduce pertanto la forma viene definita meglio sia sotto il profilo orizzontale, sia sotto quello verticale. Per questo motivo anche la risoluzione dell'asse Z viene pubblicizzata come elemento distintivo delle stampanti 3D.

Un effetto collaterale delle stampe con spessori del layer molto bassi (da 0.1fino a 0.2 mm) è l'aumento del tempo di stampa: il pezzo sarà costruito con la medesima quantità di materiale, ma l'estrusore avrà dovuto percorrere molta più "strada" a causa del maggior numero di strati da creare, anche se ciascuno è fatto con meno materiale e quindi il totale non cambia.

Ogni tipologia di oggetto ha quindi un proprio intervallo di spessori ottimali per la stampa e solo con un po' di esperienza potrete intervenire su questo parametro sapendo a cosa state andando realmente incontro. **Il nostro consiglio è quello di ragionare sempre sull'orientamento del modello: lo stesso oggetto stampato con orientamenti diversi, avrà finiture superficiali differenti**, proprio a seconda di come viene “affettato” e ricostruito. In quest'ottica, l'altezza layer è un parametro secondario.

La definizione sui due assi X e Y non è invece controllabile dall'utente derivando dalla geometria del modello che, essendo composto da triangoli, potrebbe mostrare delle sfaccettature al posto di superfici morbide, arrotondate o comunque ben dettagliate. Questo dipende dal numero di triangoli componenti la mesh dell'oggetto. Più triangoli possono portare maggior dettaglio, oppure sono semplicemente la conseguenza di un processo di creazione della mesh non ottimizzato.

Il numero di triangoli determina comunque un maggiore lavoro per il software di slicing e se i triangoli sono decine di migliaia, allora possono addirittura insorgere problemi di elaborazione. Come si può intuire, sotto una certa soglia i dettagli non vengono più "risolti" dalla stampante e quindi sono sostanzialmente inutili. O, meglio, sono significativi nell'ottica di un ingrandimento del modello per la stampa di un suo dettaglio. Per ridurre il numero di triangoli che descrivono il modello 3D esistono diversi programmi e anche lo stesso Slic3r offre un'opzione che permette di definire sotto a quale dimensione i dettagli vadano ignorati, semplificando il modello e velocizzando lo slicing.

Va infine considerato che lo spessore minimo delle pareti verticali consigliato è di 1,05 mm che consiste in tre perimetri compiuti dell'estrusore.

9 - Doppio estrusore

Calibrazione del secondo estrusore

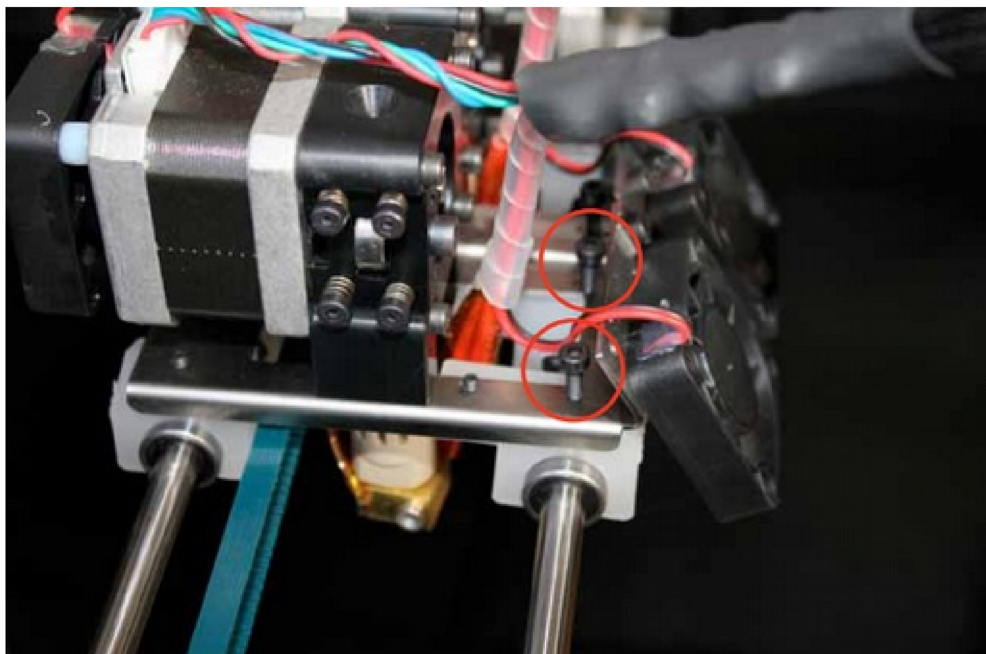
La stampa con due estrusori non comporta particolari difficoltà se le tarature degli estrusori a livello fisico e software sono state effettuate nel modo corretto. Ecco tutti i passaggi per ottenere la messa a punto ideale.

Partiamo dal presupposto che il vostro piano di stampa sia stato allineato correttamente con un singolo estrusore, ovvero con l'estrusore di sinistra staccato da quello di destra e posizionato sul bordo a sinistra, a contatto con il magnete di parcheggio. La distanza del piano dalla punta deve essere praticamente nulla, ma senza che la punta si appoggi: noi utilizziamo uno scontrino su carta termica (il pezzetto di carta più sottile che potete facilmente trovare) per verificare che nei vari punti si riesca a far scorrere il pezzetto di carta con un minimo di resistenza, ma senza che si blocchi o che scorra con eccessiva facilità (per un approfondimento si rimanda al capitolo 4). Quando si vuole effettuare la stampa di un oggetto in doppio colore, bisogna partire da un file opportunamente preparato per questa operazione come descritto nel manuale di Slic3r. Selezionate come profilo di printer setting "NG 2 Extruder - 2 printing" per poter creare un file G-code corretto e importate il file xxxxxxxx.amf in slic3r.

La staffa centrale

Ora potete ricollegare i due estrusori utilizzando la staffa centrale con le due viti con testa a brugola. Avvitatele senza serrarle e posizionate la coppia di estrusori in una zona centrale del piano di stampa. Sempre aiutandovi

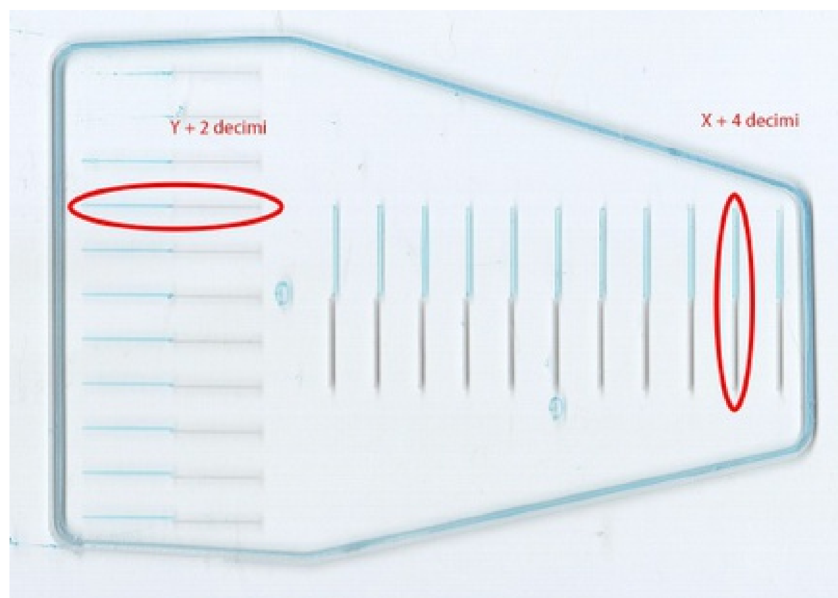
con il pezzetto di carta sottile, verificate innanzitutto che l'estrusore di destra sia ancora allineato, quindi sondate quello di sinistra per capire se è allineato, più basso o più alto. Se è allineato, serrate con attenzione le due viti evitando che la staffa comporti spostamenti nell'allineamento. Se le punte non sono pareggiate, potete usare la staffa stessa per alzare o abbassare le due punte imponendo una leggera rotazione a entrambi gli estrusori rispetto alla staffa e serrando le viti per mantenere la posizione. Ricordate di serrare con una certa decisione entrambi le viti, in quanto le vibrazioni possono nel tempo far perdere l'eventuale riallineamento ottenuto con questo sistema. In fabbrica la vostra Sharebot è stata comunque verificata e tarata relativamente all'allineamento, ma se avete staccato gli estrusori o allentato i bulloni della staffa centrale, è sufficiente effettuare la manovra sopra indicata ad ogni ri-abbinamento degli estrusori. Se nonostante gli accorgimenti sopra riportati si rendesse necessaria un'ulteriore correzione per portare allo stesso livello verticale il secondo estrusore, è possibile agire sulle viti di regolazione poste ai due lati esterni dei carrelli X con cautela. Una buona tecnica è quella di richiamare un auto-home della stampante, portare dal menù "muovi assi" il carrello estrusore a centro piatto di stampa ed agendo sulle 2 viti di regolazione di ciascun carrello allineare l'estrusore più basso a quello più alto. A questo punto se necessario potrete ri-regolare il piatto di stampa agendo esclusivamente sulla manopola posteriore che funge da fine corsa asse Z per avvicinarlo o allontanarlo dagli estrusori (vedi capitolo 4).



Gli Offset – Calibrazione DUAL

La stampa a due estrusori alterna uno o l'altro estrusore sul punto di stampa in base ai comandi G-Code T0 (tool 0) e T1. Quando il firmware incontra T0 utilizza l'estrusore principale (quello di destra), mentre quando incontra T1 passa il controllo al motore dell'estrusore di sinistra. Praticamente, a parte il cambio di pilotaggio del motore di uno o dell'altro estrusore, il firmware continua a muovere le due teste di stampa con l'unico accorgimento di aggiungere un OFFSET alle coordinate del G-Code per sovrapporre esattamente la punta dell'estrusore T1 alle coordinate originali. Il valore degli offset è quindi il punto cruciale per avere una stampa perfettamente allineata sui due filamenti estrusi. Normalmente questo valore si aggira attorno a -58.5 mm per X e 0 per Y, ma può capitare che si debba fare qualche ritocchino. Per farlo abbiamo bisogno innanzitutto di un file che ci permetta di alternare i due estrusori su un disegno che facilmente permette di riconoscere il disallineamento.

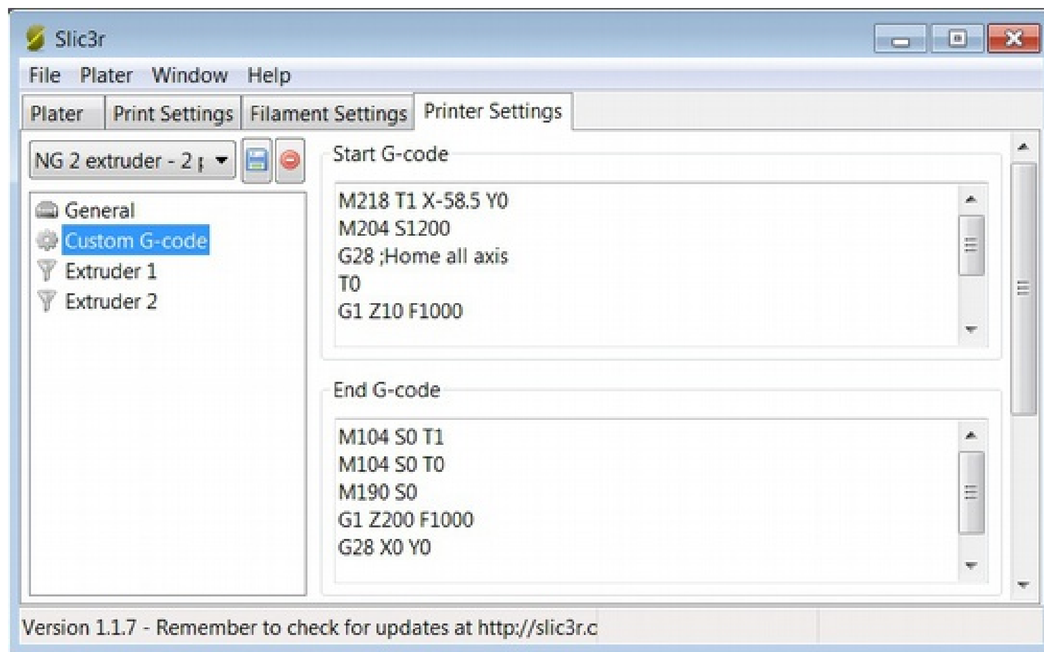
Lanciamo da menù "prepara" la "Calibrazione Dual". La stampante traccerà sul piano di stampa delle stanghette con entrambi gli estrusori. La logica di lettura è simile al funzionamento di un calibro: andremo a leggere lo sfasamento tra le stanghette tracciate con colori diversi dai due estrusori, alla ricerca di quelle allineate tra loro in X e in Y. Individuate le stanghette allineate, siamo in grado di leggere lo sfalsamento, espresso in decimi, partendo dalla tacca numero zero.



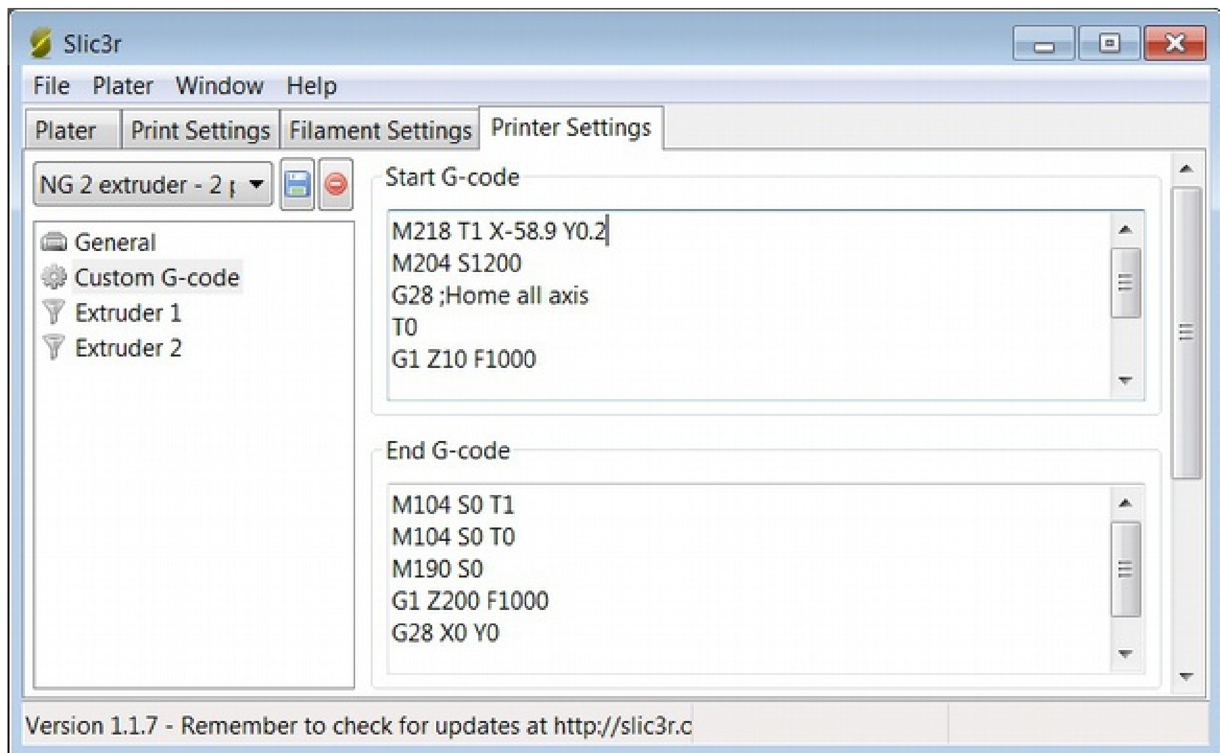
Nell'immagine di esempio, abbiamo quattro decimi di sfasamento sull'asse X (rispetto alla quota teorica di 58.5 mm) e due decimi sull'asse Y (quota teorica 0.0 mm). Prestate attenzione alla lettura della calibrazione XY, lo sfasamento può anche essere negativo.

Inseriamo i valori reali di offset X e Y

Apriamo ora Slic3r e carichiamo dal menù a tendina "Printer" la configurazione di bundle "NG 2 extruder - 2 printing". All'interno di "Printer Settings" selezioniamo "Custom G-code" e nella tab "start G-code" troviamo la riga "M218 T1 X-58.5 Y0" che rappresenta il valore standard di offset del secondo estrusore.

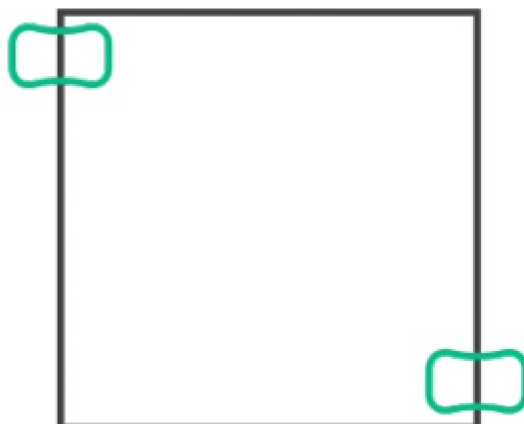


A questo punto non ci resta che sommare al valore teorico di offset, i decimi di tolleranza rilevati. Il valore di offset di X sarà 58.5 + 0.4 = 58.9 mentre l'offset di Y sarà 0.0 + 0.2 = 0.2 Sostituiamo nella riga M218 i valori aggiornati, ottenendo così un perfetto allineamento tra i due estrusori.



Posizione delle Mollette blocca piatto di stampa

La corretta posizione delle mollette blocca vetro per il piatto di stampa, in maniera che non interferisca con le stampe sia a singolo che doppio estrusore è riportata nel disegno sottostante; la posizione delle mollette non è vincolante o definitiva: le mollette nel bloccare il vetro invadono l'area utile di stampa, è quindi possibile variarne la posizione in base all'oggetto che di volta in volta verrà stampato, così da non far trovare la molletta sul percorso dell'ugello.



10 - Manutenzione ordinaria

Pulizia della macchina

Sharebot NG non richiede particolari interventi manutentivi ma, come tutti i macchinari, aumenta di efficienza se mantenuta pulita.

Piano di stampa

Il primo layer dell'oggetto che stampiamo è fondamentale per la buona riuscita della stampa: per questo motivo il piano di stampa deve essere perfettamente liscio, con uno strato uniforme di lacca applicato. Dopo molte stampe, gli strati di lacca si sovrappongono e insieme ai residui dei pezzi stampati vanno a compromettere la planarità della superficie del vetro creando delle irregolarità: prestando molta attenzione nelle movimentazioni possiamo lavare il vetro con acqua calda ed eliminare tutte le impurità residue.

Tenditore e regolazione molle del cuscinetto

La ruota dentata del motore dell'estrusore e la relativa puleggia ammortizzata tendono a "mangiare" i filamenti. Per un perfetto scorrimento del filamento è opportuno controllare che non si accumulino polvere o altri residui di filamento sulla puleggia stessa o sulla ruota dentata. Se si vuole una pulizia accurata occorre svitare le 4 viti laterali (quelle con le molle) e rimuovere la placca con relativo cuscinetto; procedere quindi rimuovendo eventuali residui. Fatto ciò si può rimontare il tutto ed eseguire il cambio del filamento. Durante il caricamento del filo provate a bloccare il detto filo con le dita: se questo dovesse causare uno “slittamento” della puleggia sul filamento, le molle vanno strette fino ad avere una presa tale da far saltare i passi al motore (dovreste sentire un rumore metallico simile ad un tak tak). Le molle non vanno strette eccessivamente per evitare che il motore sia troppo sotto sforzo e perda conseguentemente passi.

Ugello

Se volete rimuovere del materiale rimasto sulla punta dell'ugello, dal menù prepara scegliete "preriscalda" destro o sinistro a seconda dell'ugello che volete pulire; successivamente selezionate "muovi assi" e fate estrudere qualche centimetro di materiale dall'ugello, finché non trascina con sé il materiale rimasto in precedenza. Selezionate ora “raffredda” e quando la temperatura dell'ugello sarà tra i 100° e i 115° andate con una pinzetta a prendere la bava di materiale che pende dall'estrusore e a staccarla. In alternativa potete selezionare dal menù “prepara” il comando di cambio filo per l'estrusore interessato.

Lubrificazione

Si rende necessaria solo dopo un utilizzo intenso della macchina (o precocemente se utilizzata in un ambiente polveroso – vivamente sconsigliato! -). In ogni caso è la macchina stessa a chiedercelo iniziando a fischiare durante le movimentazioni.

Applicare pertanto una goccia di olio per macchine da cucire a base di vaselina sulla sommità della vite senza fine Z e sulle guide X e Y; movimentate gli assi per stendere uniformemente l'olio tutta la lunghezza.

Tensione cinghie

Per una perfetta efficienza della macchina, le cinghie che movimentano gli assi devono essere sempre tensionate correttamente; per tensionare le cinghie relative all'asse Y possiamo agire sulle viti a brugola poste sulla sommità delle spalle laterali: avvitandole in senso orario andremo ad aumentare il tensionamento e viceversa; per tendere la cinghia di rimando dalla movimentazione dell'asse Y dobbiamo agire sulle due viti a brugola poste sul fianco destro della macchina che fissano il motore Y: in primo luogo vanno allentate per poter poi spostare verso il basso il motore aumentando la tensione della cinghia; ottenuto il tensionamento ideale riavvitiamo saldamente le due viti; per tensionare la cinghia X la procedura è analoga: allentiamo le viti dello stepper X (sulla spalla destra della macchina), spostiamo il motore per ottenere il tensionamento della cinghia e quindi riavvitiamo le due a brugola.

Verifica corretta ventilazione

La vostra NG è dotata di una ventola di raffreddamento dedicata all'elettronica, situata in basso a sinistra sulla scocca frontale: noterete che all'accensione della stampante si attiva e rimane accesa sempre. E' opportuno verificare che polvere o altri residui non vadano a ostruire la ventilazione forzata dell'elettronica, bloccando alla lunga anche il funzionamento stesso della ventola.

Sul motore stepper dell'estrusore è presente una ventola dedicata al suo raffreddamento: anch'essa è di vitale importanza per la corretta riuscita delle stampe; se non raffreddato adeguatamente il motore trasmette il calore alla ruota dentata di trascinamento filo, che scaldando a sua volta il filamento perde efficienza.

La ventola di raffreddamento dei motori degli estrusori deve sempre azionarsi quando la macchina è in movimento.

Aggiornamento firmware

Sharebot NG utilizza un firmware *"Open"* e quindi beneficia di aggiornamenti frequenti. Vi consigliamo di controllare periodicamente sul nostro sito la presenza di firmware aggiornato, così da mantenere sempre la vostra Sharebot NG in condizioni di funzionamento ottimali e potenzialmente migliorate rispetto alle versioni precedenti. Le istruzioni su come fare l'aggiornamento sono fornite assieme al firmware.

Segnalazioni in merito alla sicurezza

Sulla macchina sono presenti le targhette di segnalazione indicate nella Tabella 1.

Tabella 1 – Descrizione delle targhette di segnalazione presenti

	TARGA	DESCRIZIONE
A	SHAREBOT Sharebot S.r.l. via Montello 18 23895, Nibionno, (LC) ITALY Tel. (+39) 031 697457 www.sharebot.it CE Denominazione: DESKTOP 3D PRINTER Modello: SHAREBOT NG Anno: 2014 Matricola:	Targa CE.
B		Segnala il pericolo di folgorazione in corrispondenza degli involucri elettrici della MACCHINA dove è posizionato.
C		Segnala il pericolo per la presenza di organi mobili in corrispondenza del punto della MACCHINA dove è posizionato.
D		Segnala il pericolo di schiacciamento in corrispondenza del punto della MACCHINA dove è posizionato.
E		Segnala il pericolo per la presenza di superfici calde in corrispondenza del punto della MACCHINA dove è posizionato.